

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-326770

(43)Date of publication of application : 10.12.1996

(51)Int.Cl.

F16D 3/205

(21)Application number : 07-136431

(71)Applicant : NTN CORP

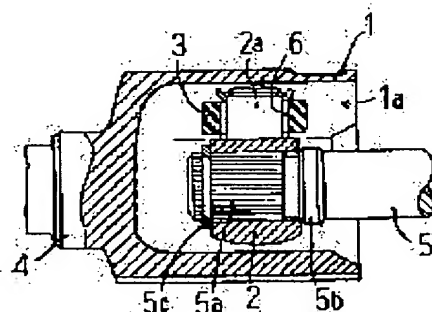
(22)Date of filing : 02.06.1995

(72)Inventor : FUKUMURA ZENICHI

**(54) CONSTANT VELOCITY UNIVERSAL JOINT****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a tripod type constant velocity universal joint of low vibration and low cost.

**CONSTITUTION:** A contact part of a spherical roller 3 rotatably fitted into a each leg shaft 2a of a tripod member 2 being inserted in an outer ring 1 of a tripod type constant velocity universal joint and being contacted with a track groove 1a of an outer ring 1 so as to transmit turning torque with the track groove 1a is constituted of a resin material which is lower in friction coefficient compared with steel material, low in elastic coefficient, and has self-lubricating ability, and necessary strength is maintained by combination with steel material.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 28.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.07.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)12月10日

M

(74)代理人 弁理士 江原 省吾 (外2名)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内周に軸方向の 3 対のトラック溝を有する外輪と、外輪内に挿入され、径方向に突設された 3 本の脚軸を有し、各脚軸に前記外輪のトラック溝と接触して回転トルクを伝達する球面ローラを回転可能に嵌合したトリボード部材とを備えた等速自在継手において、前記球面ローラが外輪のトラック溝に接触する外径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したことを特徴とする等速自在継手。

【請求項 2】 球面ローラ全体を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したことを特徴とする請求項 1 の等速自在継手。

【請求項 3】 球面ローラを自己潤滑性を有する樹脂材料と鋼製材料との組合せで構成したことを特徴とする請求項 1 の等速自在継手。

【請求項 4】 球面ローラの内径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したことを特徴とする請求項 1 または 3 の等速自在継手。

【請求項 5】 球面ローラの内径部を鋼製材料で構成したことを特徴とする請求項 1 または 3 の等速自在継手。

【請求項 6】 トリボード部材の各脚軸に回転可能に嵌合した球面ローラの外側に外側ローラを回転可能に嵌合し、この外側ローラを外輪のトラック溝に接触させて回転トルクを伝達する等速自在継手の前記球面ローラと外側ローラ的一方又は両方に請求項 1～5 に記載の手段を適用したことを特徴とする等速自在継手。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車の駆動軸やプロペラシャフト等の動力伝達に用いられる等速自在継手に関し、特に、トリボード型の等速自在継手に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種、トリボード型の等速自在継手の基本的構造は、3 本の脚軸を  $120^\circ$  ずつの周方向間隔で径方向に突設したトリボード部材と、このトリボード部材の 3 本の脚軸をトラック溝に嵌合して一体的に回転する円筒状の外輪とで構成され、2 軸がいかなる作動角をとっても等速で回転トルクを伝達し、しかも、軸方向の相対変位をも許容するという特徴を備えている。この場合、脚軸とトラック溝との摩擦抵抗を軽減するために、脚軸に球面ローラを回転自在に装着したものが標準型として提供されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の標準型の等速自在継手は、外輪とトリボード部材とが作動角をとって回転トルクを伝達する場合、各脚軸の球面ローラがトラック溝内で外輪の軸方向に往復運動しながら回転トルクを伝達する。この往復運動の周期は、外輪及びトリボード部材の 1 回転につき、1 往復運動を行なう。この往復運動中、球面ローラの軸線と外輪の軸線との交叉角が連続

的に変化し、トラック溝に対して球面ローラが斜交状態で接触することになるため、球面ローラのトラック溝内での転がり運動が不円滑となり、滑りを伴いながら往復運動をし、各接触部の摩擦力が増加する。そのため、外輪及びトリボード部材の軸方向に周期的な誘起スラストが発生し、これがエンジンやトランスミッション或いはデファレンシャル装置のマウント手段と共振し、車輛の振動要因の 1 つとなっている。

【0004】上記点を改良するため、トリボード部材の各脚軸に球面状の外径面を有する内側ローラを回転自在に装着し、その外側に前記内側ローラの外径面と線接触する内径面を有する外側ローラを回転可能に嵌合した等速自在継手が提供されている。この改良型は、誘起スラストの低減に有効であるが、積極的に振動を吸収する機能を持たないことと、部品点数が多くなり、加工コストや材料コストが増加する点で問題があった。

【0005】そこで、本発明は、自己潤滑性を有する樹脂材料が鉄鋼に比べ摩擦係数が低く、また、弾性係数も小さい（振動吸収性に有利）ことに着眼し、これをトリボード型の等速自在継手に適用して低振動、低コストのトリボード型の等速自在継手を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、内周に軸方向の 3 対のトラック溝を有する外輪と、外輪内に挿入され、径方向に突設された 3 本の脚軸を有し、各脚軸に前記外輪のトラック溝と接触して回転トルクを伝達する球面ローラを回転可能に嵌合したトリボード部材とを備えた等速自在継手において、前記球面ローラが外輪のトラック溝に接触する外径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成した。

【0007】また、本発明は、上記球面ローラ全体を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成し、または、球面ローラを自己潤滑性を有する樹脂材料と鋼製材料との組合せで構成し、或いは、球面ローラの内径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成し、さらには、球面ローラの内径部を鋼製材料で構成することも可能である。

【0008】上記各手段は、トリボード部材の各脚軸に回転可能に嵌合した球面ローラの外側に外側ローラを回転可能に嵌合し、この外側ローラを外輪のトラック溝に接触させて回転トルクを伝達する等速自在継手の前記球面ローラと外側ローラ的一方又は両方に適用することも可能である。

## 【0009】

【作用】外輪のトラック溝に接触する球面ローラの外径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したことにより、トラック溝と球面ローラとの接触部の摩擦抵抗を軽減することができ、かつ、振動を吸収させることもできるため、誘起スラストを低減させることができる。球面ローラ全体を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成した

り、或いは、外径部及び内径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成しても同様である。

【0010】また、球面ローラを自己潤滑性を有する樹脂材料と鋼製材料との組合せで構成し、或いは、球面ローラの内径部を鋼製材料で構成することにより、自己潤滑性を有する樹脂材料の持つ低摩擦特性及び振動吸収特性を活用しつつ鋼製材料で必要強度の確保ができる。

【0011】上記手段を、トリボード部材の各脚軸に回転可能に嵌合した球面ローラの外側に外側ローラを回転可能に嵌合し、この外側ローラを外輪のトラック溝に接

触させて回転トルクを伝達する等速自在継手の前記球面ローラと外側ローラ的一方又は両方に適用することにより、低摩擦特性及び振動吸収特性を活用して誘起スラストの低減を一層促進させることができる。

【0012】

【実施例】以下、図面の実施例に基いて本発明の構成を説明する。図1は本発明を適用するトリボード型の等速自在継手の縦断側面図、図2はその縦断正面図であって、1は外輪、2はトリボード部材、3は球面ローラを示している。

【0013】外輪1は、一端が開放され、他端が閉鎖された略円筒状をなし、閉鎖端に第1軸4が一体に設けられ、また、内径面に軸方向の3対のトラック溝1aが中心軸のまわりに120°の間隔をおいて形成されている。各トラック溝1aは、球面ローラ3の外径面に対して、図3の(A)～(C)に示す何れかの形態で接触させる。まず、図3の(A)は、脚軸2aの軸線上に中心を持ち、かつ、接触範囲を共通の中心点とする半径rの球面で接触させ、その両側ではそれより大きい半径Rでトラック溝1aを形成して非接触としている。また、図3の(B)は、脚軸2aの軸線上に中心を持ち、かつ、半径rの外径面を持つ球面ローラ3の外径面の曲率中心に対して、等角度θ反対側へオフセットした位置に中心を持ち、かつ、半径rよりも大きい半径Rの2つの円弧(ゴチックアーク)でトラック溝1aを構成し、2点でアンギュラ接触させたものである。さらに、図3の(C)は、脚軸2aの軸線上に中心を持ち、かつ、半径Rのトラック溝1aに対して、それよりも小さい半径rで球面ローラ3の外径面を形成し、球面接触させたものである。

【0014】外輪1の内部に挿入されるトリボード部材2は、第2軸5の一端に形成されたセレーション部5aに嵌合されると共に、段部5bとクリップ5cとの間に抜止め状態で保持されている。このトリボード部材2は、3本の脚軸2aを有し、各脚軸2aのまわりに外径面が球面状の球面ローラ3をニードルローラ6を介して回転自在に嵌合し、この球面ローラ3を外輪1の前記トラック溝1aに挿入して接触案内させている。

【0015】上記球面ローラ3は、図4の(A)～(F)に示すような態様の何れかで実施することがで

き、これ以外の態様で実施することもできる。

【0016】まず、図4の(A)は、球面ローラ3全体を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成した場合を示している。

【0017】次に、図4の(B)は、球面ローラ3の径方向中間部に、環状の鋼製部材3aを介在させ、その両側の樹脂外径部3b及び樹脂内径部3cを自己潤滑性を有する樹脂材料で構成した場合を示している。この場合、樹脂材料と鋼製部材3aとは、接着剤等で一体化させるものである。

【0018】また、図4の(C)は、球面ローラ3の径方向中間部に、環状の鋼製部材3aを介在させ、その両側の樹脂外径部3b及び樹脂内径部3cを自己潤滑性を有する樹脂材料で構成し、環状の鋼製部材3aには、径方向の内外に連通する連通孔3dを適宜数、適宜の間隔で形成し、各連通孔3dの位置で樹脂外径部3b及び樹脂内径部3cの樹脂材料を連結させた場合を示している。

【0019】図4の(D)は、自己潤滑性を有する樹脂材料で構成した球面ローラ3の肉厚内部に環状の鋼製部材3aを埋め込んだもので、この場合も、環状の鋼製部材3aには、径方向の内外に連通する連通孔3dを適宜数、適宜の間隔で形成し、各連通孔3dの位置で樹脂材料を連結させてもよい。

【0020】図4の(E)は、自己潤滑性を有する樹脂材料で構成した球面ローラ3の内径部に、環状の鋼製部材3aを一体的に設けたもので、この場合、樹脂材料と鋼製部材3aとは、接着剤等で一体化させるものである。

【0021】図4の(F)は、球面ローラ3の樹脂外径部3bを自己潤滑性を有する樹脂材料で構成し、残りの大部分を環状の鋼製部材3aで構成し、これらを接着剤等で一体化させたものである。この場合、環状の鋼製部材3aの外径面は、球面ローラ3の樹脂外径部3bの外径面と相似形とした場合を示している。

【0022】上記図4の(A)～(F)に示す手段は、図5に示すように、トリボード部材2の各脚軸2aに回転可能に嵌合した球面ローラ3の外側に外側ローラ7を回転可能に嵌合し、この外側ローラ7を外輪1のトラック溝1aに接触させて回転トルクを伝達する等速自在継手の前記球面ローラ3と外側ローラ7的一方又は両方にも適用可能である。但し、図5は、球面ローラ3に本発明を適用した場合を示すものである。

【0023】本発明において、鋼製部材3aの形状や肉厚等は、組み合わされる樹脂材料の物性値を考慮して適宜設定される。

【0024】そして、本発明において使用する樹脂材料としては、例えば、ポリアミド(PA)、ポリアセタール(POM)、ポリエーテルサルフォン(PES)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリアミドイ

10

20

30

40

50

ミド (PAI)、ポリエーテルイミド (PEI)、ポリフェニレンサルファイド (PPS)、熱可塑性ポリイミド等の熱可塑性樹脂の他、フェノール樹脂、全芳香族ポリイミド (PI) 等の熱硬化性樹脂等を用いることができる。ただ、イ、スライド抵抗低減の観点から良好な自己潤滑性を有すること、ロ、耐久性確保の観点から機械的特性、摩耗特性、熱的特性に優れていること、ハ、振動吸収特性の観点から適度な弾性を有すること、また、ニ、製作コスト低減の観点から安価でかつ成形性に優れた材料であることが望ましいことを考慮すると、これら合成樹脂の中でも、ポリアミド樹脂 (PA)、ポリエーテルエーテルケトン樹脂 (PEEK) が好ましいと考えられ、その中でも、ポリアミド樹脂 (PA) が特に好ましいと考えられる。

【0025】ポリアミドとしては、例えば、ポリアミド 6、ポリアミド 6-6、ポリアミド 4-6、ポリアミド 6-10、ポリアミド 6-12、ポリアミド 11、ポリアミド 12 等を用いることができる。

【0026】また、摺動特性のより一層の低減を図るため、上記ポリアミド樹脂にフッ素系樹脂等を含有させてもよい。フッ素系樹脂としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン樹脂 (PTFE)、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体 (PFA)、テトラフルオロエチレン-ヘキサブフロロビレン共重合体 (FEP)、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体 (ETFE)、ポリクロロトリフルオロエチレン樹脂 (PCTFE)、ポリビニルフルオライド樹脂 (PVF) 等を用いることができ、その中でも、PTFE、PFA、FEP、ETFE が望ましく、これらの中でも摩擦係数が最も低い PTFE (動摩擦係数 0.10) が特に望ましい。

【0027】また、本発明の効果を妨げない範囲で、各種充填材を配合してもよい。充填材としては、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維、チタン酸カリウムウイスカ、ウォラストナイト、ホウ酸アルミニウムウイスカ、硫酸カルシウムウイスカ等の補強材や、二硫化モリブデン、グラファイト、カーボン、炭酸カルシウム、タルク、マイカ、カオリン、酸化鉄、ガラスビーズ、リン酸化合物などの無機粉末、ポリイミド樹脂、芳香族ポリエステル樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、シリコン樹脂などの樹脂粉末、シリコンオイル、フッ素オイル、ワックス、ステアリン酸化合物などの内部滑材など種々の充填材を例示することができる。

【0028】上記ポリアミド樹脂の成形方法としては、射出成形、押出成形、モノマー注型、粉末成形などの種々の公知の成形方法を採用することができるが、低コスト性、作業効率等を考慮して射出成形によるのが望ましい。また、成形後に、熱処理、調質処理を行なってもよい。熱処理は成形品の残留応力を緩和し、寸法安定性を

高めると共に、結晶化度を高め、機械特性を高めるために行なう。熱処理としては、水、流動パラフィン、焼入れ油等を用いることができる。調質処理は、特に、寸法安定性を高めるため、強制的に短時間で平衡水分量まで吸水させる処理である。沸騰水か酢酸カリウム水溶液などを用いて調質するとよい。また、成形後、外周面や内周面に切削加工等を施してもよい。

【0029】本発明の等速自在継手は、以上の構成からなり、次に、その動作を説明する。図 1 及び図 2 において、外輪 1 の各トラック溝 1a にトリボード部材 2 の各脚軸 2a の球面ローラ 3 が挿入してあるため、一方、例えば、トリボード部材 2 が回転すると、各脚軸 2a の球面ローラ 3 が各トラック溝 1a に接触して外輪 1 に回転トルクを伝達する。外輪 1 とトリボード部材 2 とが作動角をとる場合は、球面ローラ 3 がトラック溝 1a 内で転がりながら外輪 1 の軸方向に往復移動して作動角変位を吸収しつつ等速で回転トルクを伝達する。球面ローラ 3 は、自己潤滑性を有する樹脂材料で全体を構成し、或いは、鋼製部材 3a と組み合わせて構成し、少なくとも、外輪 1 のトラック溝 1a に接触する外径面が上記樹脂で構成してあるため、トラック溝 1a と球面ローラ 3 との接触部の摩擦抵抗を軽減することができ、かつ、振動を吸収させることもできるため、誘起スラストを低減させることができる。自己潤滑性を有する樹脂材料と鋼製部材 3a と組み合わせて球面ローラ 3 を構成した場合は、自己潤滑性を有する樹脂材料の持つ低摩擦特性及び振動吸収特性を活用しつつ鋼製部材 3a で必要強度を確保させることができる。

【0030】以上の構成を標準型を改良したトリボード型の等速自在継手の外側ローラと球面ローラとの一方又は両方に適用することにより、振動吸収機能が付加され、誘起スラストの低減を一層促進させることができる。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、外輪のトラック溝に接触する球面ローラの外径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したことにより、トラック溝と球面ローラとの接触部の摩擦抵抗を軽減することができ、かつ、振動を吸収させることもできるため、誘起スラストを低減させることができる。球面ローラ全体を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成したり、或いは、外径部及び内径部を自己潤滑性を有する樹脂材料で構成しても同様である。

【0032】また、球面ローラを自己潤滑性を有する樹脂材料と鋼製材料との組合せで構成し、或いは、球面ローラの内径部を鋼製材料で構成することにより、自己潤滑性を有する樹脂材料の持つ低摩擦特性及び振動吸収特性を活用しつつ鋼製材料で必要強度の確保ができる。

【0033】上記手段を、トリボード部材の各脚軸に回転可能に嵌合した球面ローラの外側に外側ローラを回転可能に嵌合し、この外側ローラを外輪のトラック溝に接

触させて回転トルクを伝達する等速自在継手の前記球面ローラと外側ローラ的一方又は両方に適用することにより、低摩擦特性及び振動吸収特性を活用して誘起スラストの低減を一層促進させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明を適用するトリボード型等速自在継手の縦断側面図を示す。

【図 2】 図 1 におけるトリボード型等速自在継手の縦断正面図を示す。

【図 3】 (A)～(C) は、外輪のトラック溝と球面ローラとの接触面の実施態様例を示す説明図。

【図 4】 (A)～(E) は図 1 の球面ローラの要部拡大縦断面図であって、何れも本発明に係る実施例のバリエーションを示し、(F) もまた本発明の実施例であって、図 1 における球面ローラの横断面図を示す。

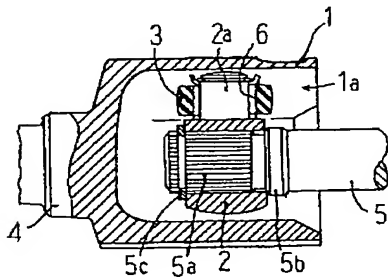
【図 5】 本発明のさらに別の実施例を示すトリボード型\*

\* 等速自在継手の要部縦断正面図である。

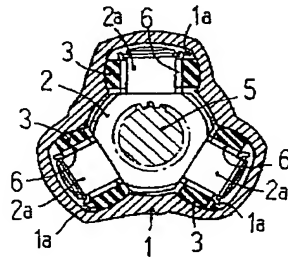
【符号の説明】

- 1 外輪
- 1a トラック溝
- 2 トリボード部材
- 2a 脚軸
- 3 球面ローラ
- 3a 鋼製部材
- 3b 樹脂外径部
- 3c 樹脂内径部
- 3d 連通孔
- 4 第 1 軸
- 5 第 2 軸
- 6 ニードルローラ
- 7 外側ローラ

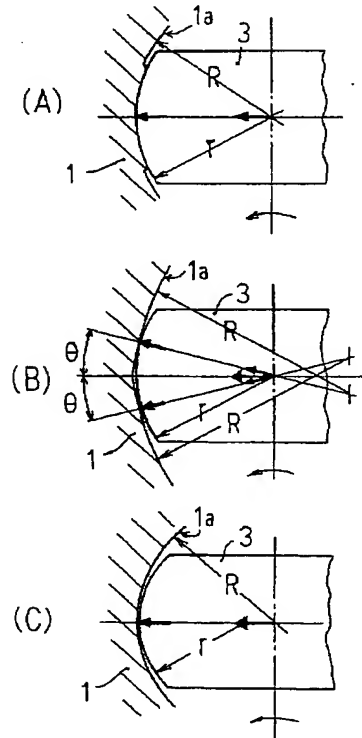
【図 1】



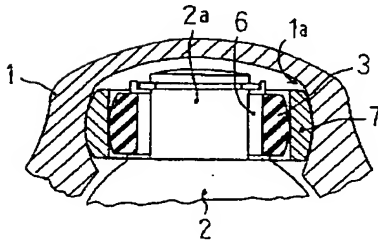
【図 2】



【図 3】



【図 5】



【図 4】

